

LAPORAN PRAKTIKUM

TEKNIK DASAR : PIPET, TIMBANGAN, PEMBUATAN LARUTAN

NAMA PRAKTIKAN : Rahila

HARI/TGL. PRAKTIKUM : Selasa, 21 Maret 2017

Tujuan Praktikum :

1. Latihan menggunakan timbangan digital dan pipet otomatis
2. Membandingkan akurasi dan presisi penggunaan pipet otomatis, pipet Mohr serta pipet sput
3. Uji kebocoran dan kinerja pipet otomatis
4. Latihan membuat larutan
5. Latihan pembuatan dan interpretasi grafik

I. TEKNIK DASAR : PENGGUNAAN TIMBANGAN DIGITAL

A. Prosedur kerja timbangan digital sartorius adalah :

Untuk menimbang langsung

1. Nolkan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan – “0.00” akan muncul dilayarnya [*weight display*]
2. Buka tutup timbangan, lalu letakkan bahan yang ingin ditimbang pada alas timbangan. Tutup kembali timbangan
3. Baca hasil timbangan pada layar

Untuk menimbang bahan kimia

1. Taruh kertas di atas alas timbangan
2. Nolkan timbangan dengan menekan tombol “Tare” yang kiri atau kanan – “0.00” akan muncul dilayarnya
3. Gunakan sendok yang bersih dan tambah bahan kimia yang mau ditimbang sampai jumlahnya sesuai dengan kebutuhan resepnya

II. TEKNIK DASAR PENGGUNAAN PIPET

Tujuan Praktikum : dapat menggunakan dan membandingkan antara pipet otomatis, pipet Mohr dan pipet sput, serta mengetahui pipet mana yang lebih akurat dan lebih baik penggunaannya.

Tabel 1. Catatan dalam penggunaan pipet

Pipet Mohr	Untuk menggunakan pipet ini, kempeskan balon penghisap dengan menekan bagian yang bertanda O, lalu tekan bagian yang bertanda S untuk menghisap larutan (<i>suction</i>), dan E untuk mengeluarkan larutan dari pipet (<i>eject</i>). Pipet ini memiliki skala garis yang berbeda-beda sesuai dengan ukurannya, 0,1 mL pada pipet ber.ukuran 5 mL dan 0,2 mL pada pipet 10 mL. Perlu ketelitian dan kehati-hatian yang tinggi untuk mendapatkan jumlah larutan yang dibutuhkan (tingkat <i>human error</i> tinggi)
Pipet Otomatik	Pipet ini memiliki keakuratan paling tinggi dibandingkan kedua jenis pipet lainnya. Skalanya lebih kecil, sesuai dengan yang dibutuhkan. Tips yang digunakan sesuai dengan jenis (ukuran) pipet yang digunakan. Untuk memasang tips, cukup dengan menekan ujung pipet ke pangkalnya. Menggunakan tekanan penghisap, tekanan pertama yaitu sampai terasa ada tahanan, digunakan untuk menarik larutan. Sedangkan tekanan kedua yaitu tekanan penuh digunakan untuk mengeluarkan larutan yang dihisap agar tidak ada yang tertinggal pada tips. Pipet ini dapat digunakan untuk skala yang kecil (μL)
Pipet Spuit	Cairan dihisap, lalu diteteskan sebanyak jumlah yang diinginkan (lihat skala pada spuit). Skalanya bergantung pada ukuran spuit (0,2 mL pada spuit 5 mL dan 0,1 mL pada spuit 3 mL). Penggunaannya lebih mudah dan praktis dibandingkan dengan pipet Mohr. Namun, dapat terjadi emboli udara sehingga ukurannya menjadi kurang tepat.

Prosedur penggunaan pipet :

Dengan menggunakan timbangan digital untuk mengukur berat aquades, yaitu 1 mL aquades yang diambil dengan pipet Mohr, Spuit dan Otomatik.

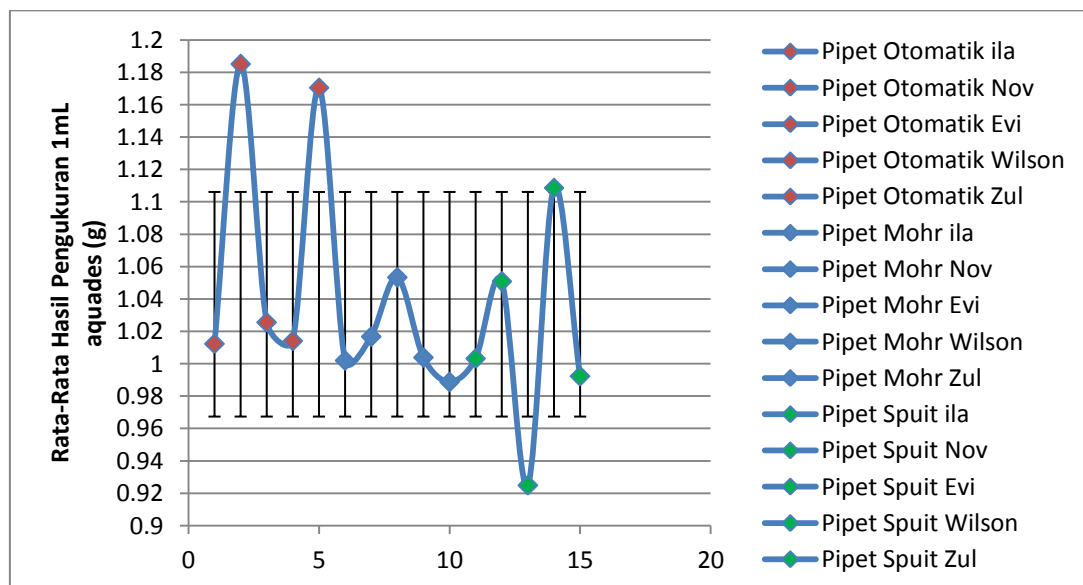
1. Menyiapkan *beaker glass* yang sudah berisi aquades
2. Ambil 1 mL aquades dengan masing-masing pipet

3. Nolkan alat timbangan dengan menekan tare
4. Mengeluarkan 1 mL aquades pada wadahnya dan membaca beratnya pada layar digital
5. Nolkan timbangan dan ulangi sebanyak 4 kali untuk setiap penggunaan pipet Mohr, otomatis dan spuit.
6. Bandingkan hasil yang diperoleh

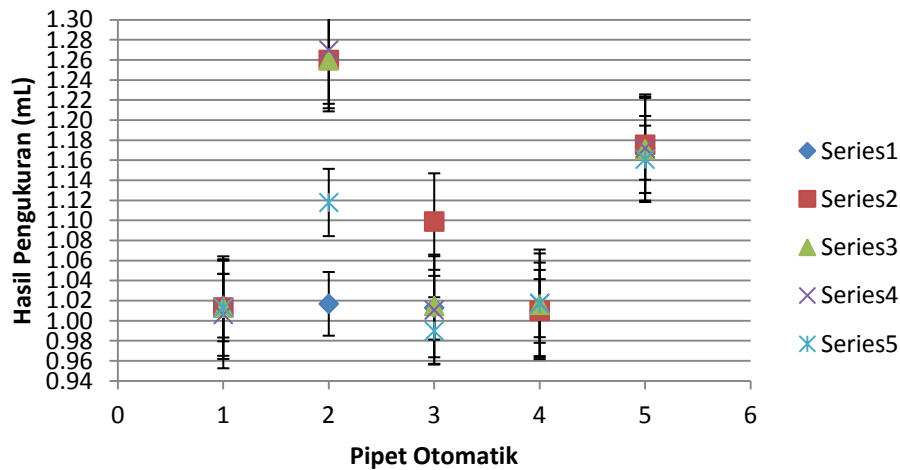
Tabel 2. Hasil Pengukuran dengan Pipet Otomatik, Mohr dan Spuit

Hasil	Pipet Otomatik (100-1000 μ L)					Pipet Mohr (10mL)					Pipet Spuit (5mL)				
	ila	Nov	Evi	Wilson	Zul	ila	Nov	Evi	Wilson	Zul	ila	Nov	Evi	Wilson	Zul
1	1.015	1.017	1.013	1.01	1.173	0.981	1.014	1.037	0.953	0.993	0.969	1.054	0.881	1.178	0.986
2	1.013	1.26	1.099	1.01	1.176	0.994	1.016	0.969	1.029	0.963	1.025	1.032	0.826	1.11	0.997
3	1.013	1.26	1.015	1.016	1.171	1.048	1.012	1.051	1.015	1.021	1.018	1.065	0.951	1.118	0.995
4	1.006	1.27	1.011	1.018	1.172	1.011	1.016	1.091	1.014	0.992	1.009	1.051	1.013	1.055	0.99
5	1.013	1.118	0.99	1.017	1.161	0.975	1.026	1.119	1.009	0.975	0.995	1.052	0.953	1.082	0.994
rata-rata	1.012	1.185	1.026	1.014	1.17	1.002	1.017	1.053	1.004	0.989	1.003	1.051	0.925	1.109	0.992

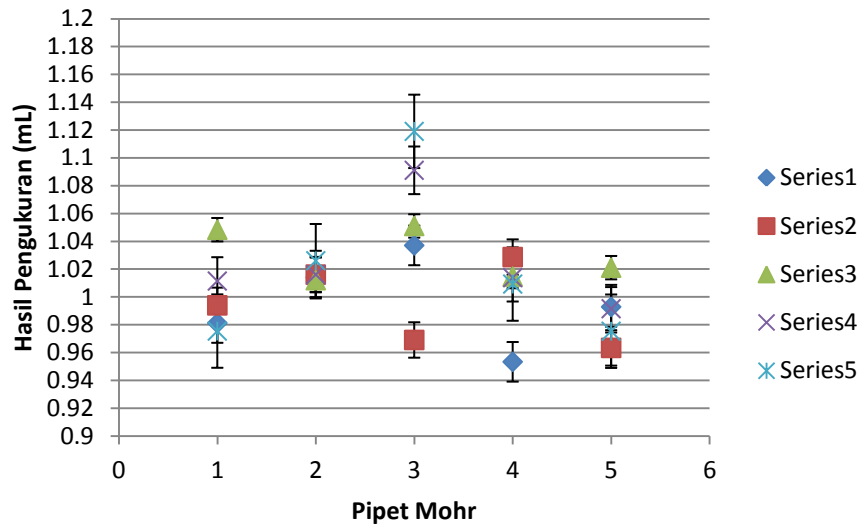
Grafik 1. Perbandingan rata-rata hasil pengukuran 1 mL aquades menggunakan pipet Otomatik, pipet Mohr dan pipet Spuit



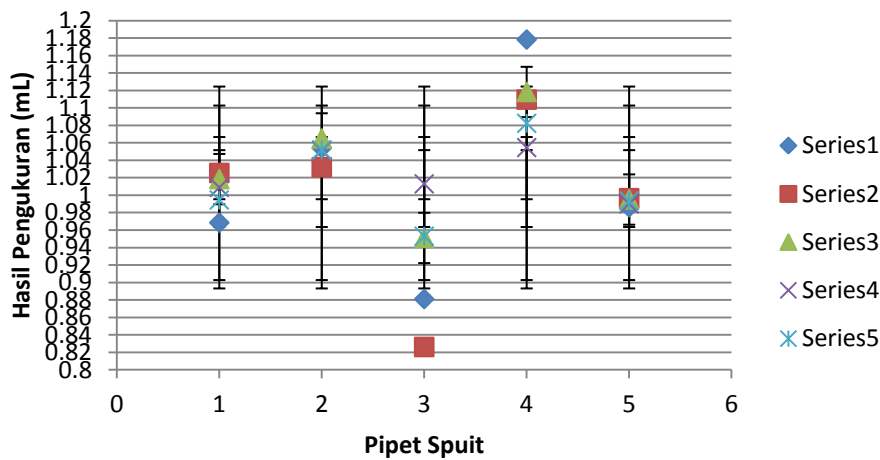
Grafik 2. Perbandingan hasil pengukuran 1 mL aquades menggunakan pipet otomatis



Grafik 3. Perbandingan hasil pengukuran 1 mL aquades menggunakan pipet Mohr



Grafik 4. Perbandingan hasil pengukuran 1 mL aquades menggunakan pipet Spuit



Kesimpulan:

1. Mikropipet atau pipet Otomatis memiliki tingkat akurasi dan presisi yang lebih baik dibandingkan dengan pipet Mohr dan pipet Sduit. Hal ini dapat dilihat dari grafik pengukuran 1 mL aquades menggunakan pipet otomatis di atas yang menunjukkan kesalahan dan standar deviasi paling kecil dibandingkan kedua pipet lainnya.
2. Pipet sduit memiliki tingkat akurasi yang paling rendah. Hal ini terlihat dari grafik pengukuran 1 mL aquades yang menunjukkan standar deviasi yang cukup jauh dibandingkan dengan pipet Otomatis dan pipet Mohr. Selain itu dari grafik juga terlihat bahwa praktikan agak kesulitan untuk mencapai hasil yang diinginkan (1,00 g).
3. Terdapat variasi pada hasil pengukuran dengan menggunakan ketiga jenis pipet. Variasi yang paling jelas terlihat pada penggunaan pipet Mohr yang dapat dilihat pada grafik. Hal ini menunjukkan sulitnya penggunaan pipet Mohr karena membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian. Selain itu, praktikan juga baru pertama kali menggunakan pipet ini sehingga mungkin masih belum terbiasa yang dapat menyebabkan semakin tinginya kesalahan (*human error*).
4. Pada pengukuran menggunakan pipet otomatis, melalui grafik dapat dilihat bahwa praktikan 1 (ila) dan 4 (Wilson) memiliki rata – rata sedikit melebihi 1,00 g.
5. Pada pengukuran menggunakan pipet Mohr, melalui grafik dapat dilihat bahwa praktikan 1 dan 4 memiliki rata-rata pengukuran 1,00 g.
6. Pada pengukuran menggunakan pipet Sduit, melalui grafik dapat dilihat bahwa praktikan 1 memiliki rata-rata pengukuran 1,00 g.

UJI KEBOCORAN DAN KINERJA MIKROPIPET

1. Uji Kebocoran

- a. Atur volume mikropipet pada volume maksimal
- b. Ambil aquadest, angkat mikropipet dan diamkan pada posisi tegak lurus selama 20 detik
- c. Amati, apabila terdapat air menetes berarti terdapat kebocoran
- d. Pada mikropipet dengan volume maksimal $\leq 200 \mu\text{l}$, ujung tips dicelupkan kedalam air
- e. Bila terdapat penurunan permukaan air maka terdapat kebocoran, namun dari hasil praktikum tidak dijumpai penurunan permukaan air yang menandakan tidak adanya kebocoran.

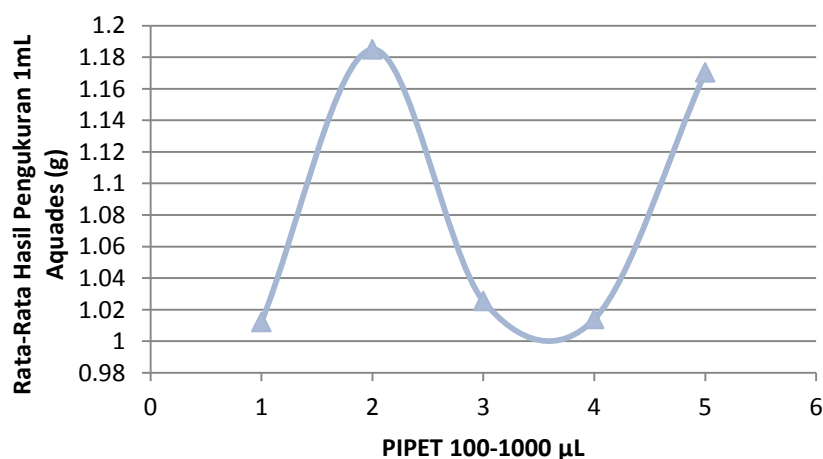
2. Uji Akurasi dan Presisi

- Hidupkan alat timbangan, biarkan 5 menit
- Nol kan alat timbangan
- Letakan cawan pada alas timbangan alat timbangan, nol kan lagi alat timbangan
- Ambil seluruh mikropipet yang ada di laboratorium, beri tanda 1, 2, 3 dan seterusnya
- Atur volume mikropipet pada volume maksimal
- Ambil aquadest dan masukan aquades tersebut ke wadah dan bacalah beratnya pada layar digital.
- Masukkan hasilnya pada tabel.
- Nolkan alat timbangan dan ulang 4 kali lagi langkah a-g dengan pipet yang sama (supaya mendapatkan 5 hasil pengamatan untuk setiap mikropipet yang digunakan)
- Ulangi langkah tersebut diatas untuk mikropipet lain

Tabel 3. Penilaian Akurasi Dan Presisi Menggunakan Mikropipet 100-1000 μ L Biohit

HASIL	PIPET 100-1000 μ L				
	1	2	3	4	5
1	1.015	1.017	1.013	1.01	1.173
2	1.013	1.26	1.099	1.01	1.176
3	1.013	1.26	1.015	1.016	1.171
4	1.006	1.27	1.011	1.018	1.172
5	1.013	1.118	0.99	1.017	1.161
MEAN	1.012	1.185	1.026	1.014	1.17
SD	0.003	0.113	0.042	0.004	0.005
IMPRESISI (%)	0.34	11.31	4.23	0.39	0.55
SE	0.0015	0.0506	0.0189	0.0017	0.0025
INAKURASI (%)	0.15	5.06	1.89	0.17	0.25

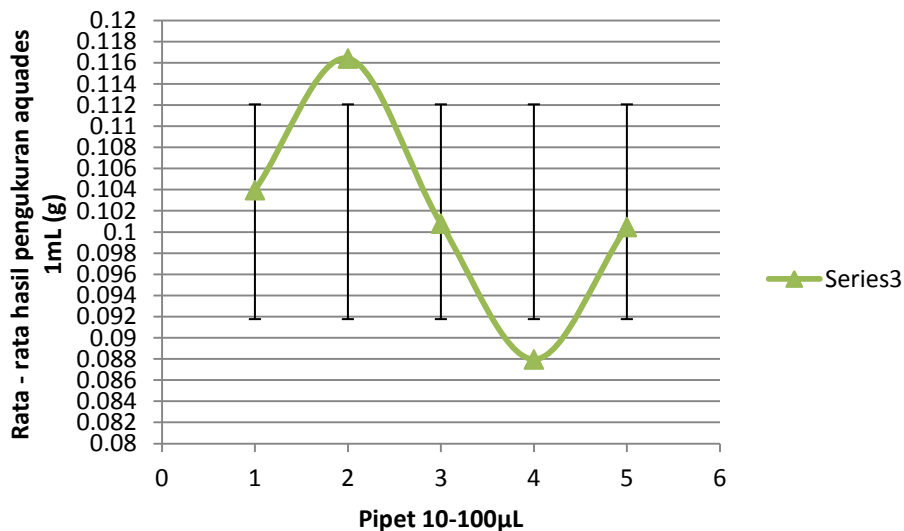
Grafik 5. Rata-Rata Hasil Pengukuran 1 mL Aquades dengan Pipet Otomatik 100 - 1000 μ L



Tabel 4. Penilaian Akurasi Dan Presisi Menggunakan Mikropipet 10-100 μ L Biohit

HASIL	PIPET 10-100 μ L				
	1	2	3	4	5
1	0.102	0.116	0.1	0.094	0.1
2	0.117	0.118	0.1	0.084	0.101
3	0.101	0.117	0.104	0.084	0.101
4	0.1	0.114	0.1	0.081	0.1
5	0.1	0.117	0.1	0.096	0.101
MEAN	0.104	0.116	0.101	0.088	0.1
SD	0.007	0.002	0.002	0.007	0.00008
IMPRESISI (%)	0.7	0.15	0.18	0.69	0.008
SE	0.0031	0.0007	0.0008	0.0031	0.00004
INAKURASI (%)	0.31	0.07	0.08	0.31	0.004

Grafik 6. Rata-Rata Hasil Pengukuran 1 mL Aquades dengan Pipet Otomatik 10 - 100 μ L



Kesimpulan :

1. Pengukuran dengan menggunakan mikropipet 100-1000 μ L (merk Biohit) didapatkan range persentase standar deviasi (impresisi) yang besar yaitu antara 0,34% sampai dengan 11,31%. Hal ini menunjukkan nilai presisi yang rendah karena nilai impresisinya besar.
2. Nilai impresisi yang dianjurkan oleh perusahaan Biohit adalah 0,2% pada pengukuran 1000 μ L. Hal ini menunjukkan bahwa presisi alat mikropipet yang kita gunakan masih dibawah standar dari Biohit.
3. Pengukuran dengan menggunakan mikropipet 100-1000 μ L (merk Biohit) didapatkan range persentase standar eror 0,15% sampai dengan 5,06%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai akurasi mikropipet 100-1000 μ L tinggi karena nilai inakurasinya rendah.

4. Nilai inakurasi yang dianjurkan oleh perusahaan Biohit adalah kurang dari 0,60%. Hal ini menunjukkan bahwa selain pipet nomor 2, semuanya masih sesuai dengan standar Biohit.
5. Pengukuran dengan mikropipet berskala 10-100 μl (merk Biohit) didapatkan range persentase standar deviasi (impresisi) 0,0040% - 0,70%. Sedangkan menurut standar biohit untuk pengukuran 100 μl nilai impresisi yang diperbolehkan yaitu kurang dari 0,2%. Hal ini menunjukkan bahwa alat mikropipet kita ini pun juga memiliki impresisi yang masih lebih rendah dari yang seharusnya.
6. Pengukuran dengan mikropipet berskala 10-100 μl (merk Biohit) didapatkan range persentase standar eror (inakurasi) 0,008% sampai dengan 0,31%. Hal ini menunjukkan bahwa mikropipet berskala 10-100 μl yang kita gunakan memiliki akurasi yang sesuai dengan standar Biohit dimana nilai inakurasi yang dianjurkan dari Biohit adalah kurang dari 0,8%.
7. Pada penggunaan mikropipet 100-1000 μl , terlihat pada grafik bahwa tidak ada satu pipet pun yang rata-ratanya tepat 1g.
8. Sedangkan pada grafik penggunaan mikropipet 10-100 μl , terlihat bahwa pipet kelima memiliki rata-rata pengambilan aquades dengan berat tepat 0,1g.
9. Akurasi dan presisi suatu alat dipengaruhi oleh kalibrasi alat. Kalibrasi alat bertujuan untuk menjaga alat pengukurannya tepat sesuai dengan spesifikasinya. Semakin sering sebuah alat dikalibrasi maka akan semakin tepat hasil pengukurannya.
10. Selain dari faktor alat, hasil yang didapat pada praktikum ini juga sangat mungkin dipengaruhi oleh faktor human error, dimana praktikan baru pertama kali menggunakan mikropipet, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan saat penggunaannya sehingga hasil yang diperoleh juga menjadi tidak tepat.
11. Beberapa kesalahan yang mungkin terjadi saat penggunaan mikropipet misalnya kesalahan saat menghisap larutan, yaitu menekan terlalu dalam sehingga yang larutan (aquades) yang terambil melebihi yang seharusnya. Selain itu, kesalahan dalam posisi memegang mikropipet yang seharusnya dalam keadaan tegak lurus. Hal ini juga mempengaruhi ketepatan dalam mengambil larutan. Karena itu, keahlian dari praktikan juga sangat mempengaruhi hasil dari pengukuran, selain faktor dari alat itu sendiri (akurasi dan presisi).

III. TEKNIK DASAR PEMBUATAN LARUTAN

Langkah – langkah :

1. Bacalah detil resep larutan yang ingin dibuat. Kalau ada yang perlu dihitung, siapkan perhitungan dulu.
2. Kumpulkan bahan kimia yang akan dipakai dan letakkan dekat dengan timbangan digital.
3. Siapkan alat lain yang dibutuhkan (misalnya kertas, sendok, sarung tangan, tisu, beaker, dll)
4. Timbang jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dengan hati-hati
5. Ketika semua bahan kimia diukur, kembalikan botol-botolnya ke rak, bersihkan alat timbangan serta tempat sekelilingnya, dan bawalah beaker yang berisi bahan kimia ke meja kerja.
6. Tuangkan akuades yang secukupnya (kurang dari yang ditentukan pada resepnya) ke dalam beaker dan letakkanlah stir bar dengan ukuran yang sesuai kedalamnya. Pakailah alat otomatis stirer dengan kecepatan sedang untuk mengencerkan bahan kimia.
7. Dengan gelas ukur yang sesuai dengan volume yang ingin dibuat, tuangkan larutan dan bilas beakernya dengan akuades. Tuangkan bekas bilasan tersebut kedalam gelas ukur. Tambah akuades sampai mencapai volume larutan yang ingin dibuat.

Latihan : Menghitung Larutan

Jenis larutan	Perhitungan
400mL 0,25M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$	$\text{BM} : 2\text{Na} + 1\text{H} + 1\text{P} + 4\text{O} + 4\text{H} + 2\text{O}$ $= 2(23) + 1 + 31 + 4(16) + 4 + 2(16) = 178 \text{ g/mol}$ Jumlah bahan yang dibutuhkan adalah sebanyak: $0,25 \text{ mol/L} \times 0,4 \text{ L} \times 178 \text{ g/mol} = \mathbf{17,8 \text{ g}}$ $17,8 \text{ g } \text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$ dilarutkan dengan aquades sampai volume 400mL
400mL 0,25M $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{BM} : \text{Na} + 2\text{H} + 1\text{P} + 4\text{O} + 2\text{H} + \text{O}$ $= 23 + 2 + 31 + 4(16) + 2 + 16 = 138 \text{ g/mol}$ Jumlah bahan yang dibutuhkan adalah sebanyak: $0,25 \text{ mol/L} \times 0,4 \text{ L} \times 138 \text{ g/mol} = \mathbf{13,8 \text{ g}}$ $13,8 \text{ g } \text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan aquades sampai volume 400mL
50mL 5% glukosa	Larutan 5% glukosa = 5 gr glukosa dalam 100 mL aquades $50 \text{ mL } 5\% \text{ glukosa} = 5\text{g}/100\text{mL} \times 50\text{mL} = \mathbf{2,5 \text{ g}}$

	2,5 g glukosa dilarutkan dalam aquades sampai volume 50mL
100 mL 0,7 M $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	$\text{BM : Cu + S + 4O + 10H + 5O}$ $= 63,5 + 32 + 4(16) + 10(1) + 5(16) = 249,5 \text{ g/mol}$ Jumlah bahan yang dibutuhkan adalah sebanyak: $0,7 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \times 249,5 \text{ g/mol} = \mathbf{17,465 \text{ g}}$ $17,465 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \text{aquades sampai volume 100 mL}$
100 mL 1M NaOH	$\text{BM : Na + O + H} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$ Jumlah bahan yang dibutuhkan adalah sebanyak: $1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \times 40 \text{ g/mol} = \mathbf{4 \text{ g}}$ $4 \text{ g NaOH dilarutkan dengan aquades sampai volume 100mL}$
$1,5 \times 10^{-1} \text{ L}$ 70% etanol	$150 \text{ mL etanol } 70\% \text{ dibuat dari etanol } 95\%$ $V_1 C_1 = V_2 C_2$ $V_1 \times 95\% = 150 \times 70\%$ $V_1 = 10500/95 = \mathbf{110,53 \text{ mL}}$ $110,53 \text{ mL etanol } 95\% \text{ diencerkan dengan aquades sampai volumenya } 150\text{mL}$
500 mL 1,2M Na-sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), 1,6M $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$\text{BM 1: } 3\text{Na} + 6\text{C} + 6\text{H} + 7\text{O}$ $= 3(23) + 6(12) + 6(1) + 7(16) = 259 \text{ g/mol}$ $\text{BM 2: } 2\text{Na} + \text{C} + 3\text{O} + 20\text{H} + 10\text{O}$ $= 2(23) + 12 + 3(16) + 20(1) + 10(16) = 286 \text{ g/mol}$ $250\text{mL } 1,2\text{M Na-sitrat membutuhkan:}$ $1,2\text{mol/L} \times 0,25\text{L} \times 259\text{g/mol} = \mathbf{77,7 \text{ g}}$ $250\text{mL } 1,6\text{M Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O membutuhkan:}$ $1,6\text{mol/L} \times 0,25\text{L} \times 286\text{g/mol} = \mathbf{114,4 \text{ g}}$

Praktikan membuat larutan :

1. 50mL 5% glukosa:

Berdasarkan perhitungan pada tabel diatas, untuk membuat larutan glukosa 5% sebanyak 50mL dibutuhkan glukosa sebanyak 2,5gr lalu dilarutkan dengan aquades hingga volumenya mencapai 50mL kemudian dimasukkan ke dalam botol dan diberi label.

2. 500 mL 1,2M Na-sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), 1,6M $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Berdasarkan perhitungan pada tabel diatas, untuk membuat campuran larutan 1,2M Na-sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) dan 1,6M $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 500 mL, diperlukan Na-sitrat sebanyak 77,7 g yang dilarutkan dengan aquades sampai volumenya 250 mL dan $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 114,4 g yang juga dilarutkan dengan aquades sampai volumenya 250 mL. Lalu kedua larutan tersebut

dicampur sehingga didapatkan volume larutan sebanyak 500 mL. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam botol dan diberi label.

Kesimpulan:

1. Sebelum membuat larutan, tentukan dulu jumlah bahan yang dibutuhkan.
2. Saat akan menimbang bahan yang akan dilarutkan sebaiknya langsung diletakkan ditempat akan melarutkannya sehingga tidak ada bahan yang tertinggal di alas timbangan, karena akan mempengaruhi konsentrasi larutan.
3. Saat menambahkan aquades kedalam bahan yang sudah larut agar tercapai volume yang diinginkan, aduk kembali larutan agar menjadi homogen dan jangan lupa untuk membilas beaker glass tempat melarutkan dengan aquades yang akan ditambahkan ke larutan.

Saran:

1. Diharapkan adanya instruktur yang terus mendampingi praktikan selama praktikum agar jika ada hal-hal yang masih kurang jelas atau dipahami praktikan dapat ditanyakan kembali kepada instruktur.
2. Jumlah alat praktikum yang sesuai dengan jumlah praktikan agar tidak ada praktikan yang harus menunggu praktikan lainnya selesai mengerjakan baru bisa mengerjakan tugasnya sehingga tidak membuang waktu.
3. Pengkalibrasian ulang alat-alat praktikum seperti timbangan agar hasilnya menjadi lebih akurat
4. Diharapkan dilakukan pemeriksaan terhadap bahan-bahan untuk membuat larutan, apakah ada yang membeku sebelum dilakukan praktikum, agar praktikan tidak kesulitan untuk mengambil bahan tersebut ketika ingin menimbang untuk membuat larutan.